Compost y tierra de cobertura para el cultivo del champiñón [*Agaricus brunnescens* Peck (*A. bisporus*)]

El champiñón [*Agaricus brunnescens* Peck (A. *bisporus*)] es un cultivo no tradicional en Venezuela, las fincas dedicadas a esta explotación se encuentran a altitudes cercanas a los 2.000 ms en los Estados Andinos o en la Colonia Tovar, Estado Aragua. El ensayo se realizó en la finca Génesis en Boconó, Estado Trujillo. Se utilizó un diseño factorial 4^2 completamente aleatorizado, con cuatro tipos de compost y cuatro tierras de cobertura. Se encontraron efectos significativos del compost, la tierra de cobertura y la interacción, para el rendimiento (g/12 kg de compost). El mayor rendimiento de champiñones (1.333 g/12 kg) se obtuvo con el compost a base de heno + estiércol de pollo + bagazo de caña + melaza + harina de arroz (A4), cuando se combinó con la tierra de cobertura compuesta de tierra negra + tierra amarilla + arena (B4); además, este tratamiento produjo el mayor peso promedio individual por champiñón. El número de champiñones no se afectó por los tratamientos de compost, pero si por las tierras de cobertura. Con el compost A4 se aumentó en 70% el margen bruto de ganancias respecto al testigo comercial.

Palabras claves: Compost, Champiñones, *Agaricus brunnescens* Peck, *Agaricus bisporus*

Introducción

El cultivo del champiñón (*Agaricus brunnescens* Peck (*A. Bisporus*)) nació en Francia aproximadamente en 1.890, más o menos por casualidad, cultivándolo en cavernas o minas abandonadas (2,6). De aquí pasó a los países vecinos y posteriormente a América. Los principales países productores son Estados Unidos, China, Inglaterra y los Países Bajos. Es un cultivo no tradicional en Venezuela, pocas fincas están dedicadas a su producción, las cuales se encuentran ubicadas en los Estados Táchira, Mérida y Trujillo y algunas en La Colonia Tovar, Estado Aragua, donde se presentan buenas condiciones para su producción.

El champiñón está ubicado en la clase Basidiomicetes, orden Agaricales, familia Agaricaceae y género Agaricus; la especie de mayor importancia comercial es *Agaricus brunnescens* (A. *bisporus*) (1) de la cual existen varias cepas.

Los champiñones presentan un alto contenido proteico, motivo por el cual se ha denominado Carne de bosque o Carne de pobre (2,6); además contienen una apreciable cantidad de vitaminas, calcio, fósforo, hierro, potasio y presentan un alto contenido de ácido fólico (6).

Los champiñones necesitan de un medio especial para su desarrollo. El compost tiene la finalidad de suministrar proteínas, carbohidratos y minerales que permiten el desarrollo del micelio y posteriormente la fructificación.

Debido a que, estos basidiomicetes, también son capaces de usar elementos de difícil descomposición como la celulosa y la lignina (4), se pueden utilizar diversas clases de materiales de origen vegetal, principalmente heno de gramíneas para el crecimiento del micelio del champiñón (6). A la materia básica se añaden cantidades pequeñas de productos proteicos como harina de soya o algodón, residuos de cacao y salvado de arroz. El producto más utilizado en la mezcla con el heno es la gallinaza o estiércol de pollo. El contenido de nitrógeno en el compost varía de 1,5 a 2,0%, por lo cual se añaden ciertas cantidades de urea o sulfato de amonio (6). Una vez que el micelio se ha desarrollado se utiliza tierra estéril para cubrir el compost, la textura y la estructura de ésta son importantes para una buena producción.

Los materiales del compost deben ser sometidos a una fermentación, para convertirlos en un medio selectivo para la producción de champiñones (3).
La fermentación es realizada por los microorganismos (hongos, bacterias y actinomicetes). Durante la fermentación, el compost debe ser removido o volteado, para que todas las partículas participen del proceso y se garantice un suministro adecuado de oxígeno en todo el cordón de fermentación (4).
Los materiales fermentados deben ser sometidos a un proceso de pasteurización, con el fin de eliminar organismos perjudiciales como arañas, huevos y larvas de mosca, nematodos y hongos patógenos (2).

Para estimular la producción de carpóforos es necesario cubrir el compost con una capa superficial de tierra de cobertura (3). Esta se coloca una vez que se termina el proceso de incubación del micelio (2). El momento óptimo de colocar la capa de cobertura, parece ser cuando el micelio ha colonizado completamente el compost (5). Es importante que esta capa sea homogénea y se considera un espesor apropiado de 2 a 4 cm (2, 5, 6).

Los objetivos de esta investigación fueron: a.- seleccionar la mejor mezcla de materiales para la elaboración de compost y b.- seleccionar la mejor mezcla como tierra de cobertura para la producción de champiñones.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la finca Génesis, ubicada en La Loma Isleta, sector Los Tres Cuatros a unos 12 km de Boconó, estado Trujillo.
Se utilizó un diseño factorial 4^2, con una distribución completamente aleatorizada y 6 repeticiones.
La unidad experimental estuvo constituida por una bolsa tubular de polietileno transparente de 0,30 m de alto por 0.45 m de diámetro, llena con 12 kg de compost y 3 cm de tierra de cobertura. El factor "A" estuvo representado por cuatro tratamientos de compost y el factor "B" por cuatro tratamientos de tierra de cobertura.

Niveles del factor A: (compost). A1: heno y estiércol de pollo en proporción 10: 4; A2: heno, estiércol de pollo y bagazo de caña en proporción de 10: 4: 5; A3: heno, estiércol de pollo, bagazo de caña y melaza en proporción de 10: 4: 5: 0,8; A4: heno, estiércol de pollo, bagazo de caña, melaza y harina de arroz en proporción 10: 4: 5: 0,8: 1.

Niveles del factor B: (tierra de cobertura). B1: tierra negra y turba en proporción 1:1 ; B2: tierra negra y humus de lombriz en proporción 1:1; B3: humus de lombriz (100%) y B4: tierra negra, tierra amarilla y arena lavada de río en proporción 4: 0,8: 0,5.

Se utilizó heno de pasto guinea (*Panicum maximum*), con una humedad del 18%, cada paca se pesó y desató para formar el cordón de prefermentación (primer día), el cual se encontraba constituido por cuatro lotes de 1.200 kg de heno separados con plástico. Luego, se asperjó con 5.000 L de agua. Un pequeño cordón fue construido con bagazo de caña, separado en tres lotes de 600 kg por plástico. El cordón de prefermentación se deshizo al onceavo día y se procedió a formar el cordón de fermentación, en este momento se aplicaron los aditivos especificados en el cuadro 1 a cada tratamiento.

Cuadro 1. Cantidades de aditivos utilizados para la fabricación de los tratamientos de compost.

	Tratamientos de compost			
Aditivos	A1	A2	A3	A4
Nitrógeno (kg)	7	7	7	7
Carbonato de Calcio (kg) ($CaCO_3$)	15	15	15	15
Estiércol de pollo (kg)	400	400	400	400
Bagazo de caña (kg)	-	500	500	500
Melaza (kg)	-	-	80	80
Harina de arroz (kg)	-	-	-	100
Heno de pasto Guinea (kg)	1000	1000	1000	1000

Como fuente de nitrógeno se utilizó Urea (46% N). El estiércol de pollo y la harina de arroz procedían del Estado Portuguesa y el bagazo de caña de plantas productoras de panela de los alrededores de Boconó.

La mezcla de cada tratamiento se realizó con una mezcladora (tipo panel) alimentada manualmente con ganchos o tridentes. Cada uno de los tratamientos se separó con un plástico en el cordón de fermentación. Luego, se aplicó malathion (Malathión 60, 150 cc/16 L de agua) por la parte externa.

El primer volteo se efectuó el décimo octavo día. Una vez formado el cordón, se espolvoreó la parte externa con diazinon (Basudin 5G 2 kg/cordón). Al vigésimo cuarto día, los cordones fueron volteados por segunda vez y se añadió a cada tratamiento 80 kg de yeso por tonelada de heno. Repitiendo la operación de volteo a los 29 y 34 días.

Se determinó el grado de humedad, la estructura, la dureza y el grado de invasión de actinomicetes en cada tratamiento antes de realizar los diferentes volteos. Cuando fue necesario se aplicó agua a los tratamientos deficientes, después de los volteos y se cubrían los cordones con plástico.

Para evaluar la estructura se utilizó una escala del 1 al 4, donde: 1.- excelente estructura, material suelto, fácilmente mezclado. 2.- buena estructura, material con tendencia a ser pegajoso, no se dificulta su mezcla. 3.- regular estructura, material con tendencia a ser pegajoso, se dificulta su mezcla y 4.- mala estructura, gran dificultad para su mezcla.
Para evaluar la dureza se utilizó una escala del 1 al 4, donde: 1.- duro, 2.- semiduro, 3.- blando y 4.- muy blando. Para evaluar el desarrollo de actinomicetos se utilizó una escala del 1 al 4, donde: 1.- 0-25% de invasión, 2.- 26-50% de invasión, 3.- 51-75% de invasión y 4.- 76-100% de invasión.

El cuarto de pasteurización se preparó el trigésimo séptimo día. El compost de cada tratamiento se pasó por una mezcladora antes de colocarlo sobre andamios a 35 cm del piso para la pasteurización en masa. Se tomaron muestras de los tratamientos para realizar un análisis proximal, las cuales se secaron en estufa a 70ºC.

La pasteurización se realizó con vapor de agua inyectado, mediante una caldera marca YET de 30 HP. La temperatura del compost se aumentó hasta 60 °C durante 12 horas (pasteurización). Luego, se mantuvo entre 50 y 55 °C por 7 días (acondicionamiento).

La siembra se realizó el cuadragésimo quinto día, horas antes de la misma se bajó la temperatura del compost inyectando aire fresco hasta obtener de 23 a 25°C. Previo a la siembra, se realizó un muestreo, de cada uno de los tratamientos, cuyas muestras se secaron en estufa a 70°C, para posteriormente efectuar un análisis proximal. Para la siembra se utilizó la cepa ITALSPAW 130 (importada de Italia), a razón de 100 g de blanco o semilla por bolsa de 12 kg de compost. Finalmente, se sellaron las bocas de las bolsas y se realizaron perforaciones por la parte superior para garantizar la aireación. Luego, se llevaron al cuarto de cultivo.

El volteo y la compactación se realizó 12 días después de la siembra (dds) y se aplicó diazinon (Basudin 5G 2 g/12 kg).

El desarrollo del micelio durante la incubación se evaluó a los 10, 15, 20 y 25 dds, se utilizó una escala del 0 al 100 para la evaluación; donde 0 es sin invasión y 100 con invasión completa del compost.

A la tierra de cobertura se le aplicó formol 40% (4 L/80 L de agua por cada m^3) para su desinfección y se tapó con un plástico durante 7 días. El pH se ajustó a 7,5 con carbonato de calcio ($CaC0_3$). La turba procedía de Canadá. El humus de lombriz se produjo en la finca, se utilizó pulpa de café como alimento. La tierra amarilla se tomó en la finca y la negra se extrajo de movimientos de tierra para

construcción. Se usó arena de río lavada. La aplicación de la tierra de cobertura se realizó 25 dds, en capas homogéneas de 3 cm y al final se asperjó benomil (Benlate a razón de 240 g/200 L /200 m^2).

Se efectuaron de dos a tres riegos diarios para mantener el nivel de humedad (45-55%). La aplicación de los diversos productos químicos se realizó con un nebulizador portátil. Los diferentes productos aplicados y sus dosis fueron: malathion (Malathion 60 150 cc/4 L en el momento de la siembra y a los 19 dds; endosulfan (Thiodan 120 cc/4 L) a los 9 días y a los 25 dds y formol 40% (200 cc/4 L) a los 13 días y 30 dds. La aplicación de productos químicos se suspendió 7 días antes que comenzaran a verse los primeros botones (carpóforos pequeños)y se utilizó cloro al 0,5% cada 10 días durante la cosecha.

Los champiñones se cosecharon en forma individual. Se cuantificó el rendimiento determinando el número, el peso y el diámetro desde la primera hasta la cuarta semana de cosecha por tratamiento. Los datos se procesaron a través del paquete estadístico S.A.S., se realizó un análisis de varianza a las variables estudiadas y las medias fueron comparadas por la prueba de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

Resultados y discusión

Estructura y dureza del compost y desarrollo de actinomicetes.

Todos los tratamientos de compost con bagazo de caña (A2, A3, y A4) presentaron una buena estructura desde el primer volteo, mientras que el tratamiento A1 adquirió una buena estructura a partir del cuarto. Los tratamientos tuvieron un comportamiento similar en cuanto a dureza.
El desarrollo de actinomicetes durante la fermentación fue mayor en los tratamientos A4, A3 y A2 (los datos de estructura, dureza y desarrollo de actinomicetes no se muestran). En la estimación visual de la invasión de actinomicetes que se realizó después de la siembra, el tratamiento A4 presentó valores de 100, lo que lo presenta como la mejor mezcla, seguido por los tratamientos A2 (80), A3 (70) y A1 (60). El tratamiento que tuvo el menor valor (A1) no contenía bagazo de caña, melaza, ni harina de arroz. La presencia de actinomicetes es una medida indirecta para conocer la calidad del compost (2,5,6).

Análisis bromatológico de compost.
El análisis bromatológico de los tratamientos de compost (cuadro 2), no mostró diferencias apreciables en el contenido de humedad, cenizas, proteína, grasa, materia seca, materia orgánica y carbohidratos totales. El contenido de fibra cruda del tratamiento A4 tuvo un incremento del 100% entre la fermentación y la pasteurización. Lo contrario ocurrió con el extracto libre de nitrógeno

de este tratamiento que tuvo una disminución de un 55% entre fermentación y pasteurización. La Fibra cruda (carbohidratos insolubles), fue mayor en el tratamiento A4 con 79,65% de los carbohidratos totales, seguido por los tratamientos A2, A1, A3 con 51,9, 41,6 y 39,7%, respectivamente.

Cuadro 2. Análisis bromatológicos del compost, al final de la fermentación (FERM) y de la pasteurización (PAST) como porcentaje en base húmeda.

	Tratamientos de compost							
	A1		A2		A3		A4	
Composición	FERM	PAST	FERM	PAST	FERM	PAST	FERM	PAST
Humedad	71,3	68,6	71,0	68,1	71,0	68,9	71,7	69,6
Cenizas	0,9	0,3	1,0	0,4	0,9	0,3	1,0	0,3
Proteína	3,0	2,5	3,2	2,7	3,1	2,9	3,1	3,0
F. Cruda	10,6	11,8	10,1	14,9	8,7	11,0	10,0	21,4
Grasa	0,1	0,03	0,07	0,01	0,03	0,003	0,07	0,03
E.L.N	13,9	16,5	14,4	13,8	15,8	16,7	13,7	5,4
M. Seca	28,7	31,3	28,9	31,8	28,9	31,0	28,3	30,3
M. Orgánica	27,7	31,0	27,9	31,4	27,9	30,6	27,3	29,9
Carboh. Totales	24,6	28,4	24,6	28,7	24,5	27,7	23,7	26,9

Desarrollo del micelio durante la incubación. En la evaluación visual del desarrollo del micelio (escala del 1 al 100), los valores variaron de 40 a 55% a los 10 dds en todos los tratamientos. A los 15, 20 y 25 dds se observó una invasión total del compost en los tratamientos A4 y A3, mientras que A1 y A2 apenas registraron valores de 80 y 90% de invasión a los 25 dds. Los tratamientos A3 y A4 lograron un mayor desarrollo en un menor tiempo, lo que indica que reunieron buenas condiciones para el crecimiento micelial. Esto es muy importante para obtener buenos rendimientos, ya que el micelio produce antagonismo contra posibles ataques de enfermedades (2, 6).

Rendimiento de champiñones (g/12 kg de compost). Se puede señalar que todos los champiñones producidos fueron de tamaño, color y apariencia comercial. El ANAVAR para el rendimiento total (g/12 kg), mostró efectos estadísticos significativos del factor A, del factor B y de la interacción AxB. El coeficiente de variación fue 16%.

Cuando se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$) para los efectos de interacción AxB (cuadro 3), se encontró que para

la mezcla de compost A1 (heno + estiércol de pollo), el mayor rendimiento 963,7 g/12 kg se obtuvo con la tierra de cobertura B1 (turba + tierra negra), la cual fue estadísticamente igual a B4 (tierra negra + tierra amarilla + arena) con 939,7 g/12 kg. El mayor rendimiento del compost A2 (heno + estiércol de pollo + bagazo de caña) se obtuvo con la tierra de cobertura B4, la cual fue estadísticamente igual a B1, (1.218,7 y 1.181,7 g/12 kg, respectivamente). El mayor rendimiento del compost A3 (heno + estiércol de pollo + bagazo de caña + melaza) se obtuvo con la tierra de cobertura fue B4 (1.092,3 g /12 kg). Para la mezcla de compost A4 (heno + estiércol de pollo + bagazo de caña + melaza + harina de arroz), la mejor de tierra de cobertura fue B4 (1.333,2 g/12 kg).

Cuadro 3. Rendimiento promedio de champiñones (g/12 kg de compost).

	Tierras de cobertura				
Compost	B1	B2	B3	B4	Promedio
A1	963,7[a]	777,3[b]	613,3[c]	939,7[a]	823,5
A2	1.181,7[a]	1.101,2[b]	809,6[c]	1.218,7[a]	1.077,8
A3	913,9[b]	893,6[b]	689,3[c]	1.092,3[a]	897,2
A4	986,1[b]	844,3[c]	791,7[c]	1.333,2[a]	988,8
Promedio	1.011,4	904,1	725,9	1.146,0	

En filas, tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente similares según la prueba de rango múltiple de Duncan (P > 0,05).

El tratamiento A4B4 obtuvo el más alto rendimiento, siendo superior en un 40% al testigo comercial A1B4, este compost conformado por el mayor número de aditivos, presentó el mayor grado de invasión de actinomicetos durante la fermentación y la pasteurización y el mayor porcentaje de fibra cruda en el momento de la siembra (21,4%); confirmando lo indicado por Crespo (2) sobre la importancia de la lignina y la celulosa en el desarrollo micelial y la producción de carpóforos. La tierra B4 es una mezcla con estructura franca (7,9% de materia orgánica y una relación C/N de 31), lo que permite buena retención de humedad e intercambio de gases. Es importante que la tierra de cobertura sea de textura franca, con alto contenido de materia orgánica y que su relación C/N este entre 15 y 20 (2); el valor de la relación C/N se encuentra por encima de los valores óptimos señalados por Crespo (2).

Número de champiñones totales. Para esta variable el ANAVAR mostró efectos estadísticos significativos del factor B, el coeficiente de variación fue del 18%. Cuando se realizó la comparación de

medidas (cuadro 4) a través de la prueba de rango múltiple de Duncan (P < 0,05), se encontró que en los tratamientos de tierras de cobertura el mayor número de champiñones se obtuvo con la mezcla B4 que fue estadísticamente igual a B1 (47 y 46 champiñones /12 kg, respectivamente) y el menor número se obtuvo con el tratamiento de tierra de cobertura B3 (31 champiñones/12 kg).

La tierra de cobertura B4 tiene una estructura franca por lo tanto permitió un buen desarrollo del micelio y buen crecimiento de carpóforos, ya que posiblemente favoreció el gradiente de CO_2, tiene gran poder de retener agua, además de un contenido de materia orgánica de 7.96%. La tierra de cobertura B3 (humus de lombriz), presentó un buen desarrollo de micelio, lo cual puede deberse a su alto contenido de materia orgánica de 24%. Sin embargo, posiblemente no ofreció resistencia al intercambio gaseoso (textura franco arenosa), lo que no permitió que se estableciera el gradiente de CO_2, el cual es muy importante para inducir la fructificación (6).

Cuadro 4. Número promedio de champiñones por 12 kg de compost.

	Tierras de cobertura				
Compost	B1	B2	B3	B4	Promedio
A1	47	38	28	48	40
A2	51	45	32	47	44
A3	40	39	33	43	39
A4	45	38	32	49	41
Promedio	46[a]	40[b]	31[c]	47[a]	

En filas o columnas, tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente similares según la prueba de rango múltiple de Duncan (P > 0,05)

Diámetro del sombrero del champiñón. EL ANAVAR para el diámetro de los champiñones no mostró efectos estadísticos significativos para los factores de estudio principales ni la interacción; el coeficiente de variación fue del 6%. El diámetro promedio de los champiñones en los tratamientos estuvo en el rango de 3,8 a 4,2 cm , éste fue superior a los promedios generales que se obtiene en las fincas en el país (2-3 cm) (Di Fiore, 1995; comunicación personal); correspondiendo este diámetro a champiñones de tamaño mediano (6).

Peso promedio individual (g/champiñón). EL ANAVAR del peso por champiñón mostró efectos estadísticos significativos para los factores principales y la interacción; el coeficiente de variación fue del

13%. Cuando se compararon las medias del peso promedio de los champiñones (cuadro 5) a través de la prueba de rango múltiple de Duncan (P < 0,05) se encontró, que para el compost A1, la mejor tierra de cobertura fue B3 (23,4 g/champiñón), seguido por los tratamientos B1, B2 y B4, los cuales formaron un grupo estadísticamente homogéneo con 20,6 , 20,5 y 19,3 g/champiñón, respectivamente. Para la mezcla de compost A2, las mejores tierras de cobertura fueron B3, B4 y B2 las cuales resultaron estadísticamente iguales (26,0 , 25,9 , y 25,7 g/champiñón). El mayor peso por champiñón en el compost A3 se obtuvo con la tierra de cobertura B4 (25,1 g/champiñón). Cuando se analiza el compost A4 la mejor tierra de cobertura fue B4 (26,9 g/champiñón) seguido por el tratamiento B3.

Cuadro 5. Peso promedio individual (g/champiñón).

	Tierras de cobertura				
Compost	B1	B2	B3	B4	Promedio
A1	20,6[b]	20,5[b]	23,4[a]	19,3[b]	20,9
A2	23,6[b]	26,0[a]	26,0[a]	25,9[a]	25,3
A3	22,9[b]	23,1[b]	20,5[c]	25,1[a]	22,9
A4	21,8[c]	22,2[c]	24,8[b]	26,9[a]	23,9
Promedio	22,2	22,9	23,7	24,3	

En filas, tratamientos seguidos de la misma letra son estadísticamente similares según la prueba rango múltiple de Duncan (P > 0,05)

Todos los tratamientos tuvieron un peso g/champiñón superior al tratamiento A1B4 (Testigo comercial). Los tratamientos A4B4 y A2B3 fueron los que produjeron champiñones de mayor peso individual, con un aumento del 28,2 y 25,7% con respecto al testigo comercial.

Precocidad. Los días de inicio de cosecha (DIC) y la duración del ciclo de cosecha (DC) se muestran en el cuadro 6. Se puede observar que no hay mayores diferencias entre los tratamientos de compost en cuanto a DIC y a DC, aún cuando no se realizaron análisis estadísticos; sin embargo, cuando observamos el efecto de las tierras de cobertura en la mezcla B4 se presentó la mayor precocidad, independientemente del tratamiento de compost. En este tratamiento se inició la cosecha 7 días antes que en las demás mezclas, lo cual garantizó un ciclo de producción en promedio 7 días más largo. Una estructura franca de la tierra de cobertura permite un mayor desarrollo del micelio, lo que se traduce en una producción más rápida y un mayor ciclo de cultivo (2). Esta precocidad es importante, ya que acorta el tiempo entre la cobertura y la cosecha a 12 días,

siendo lo normal de 18-20 días (6) y los obtenidos en la finca Génesis anteriormente (Di Fiore, 1995; comunicación personal).
Es importante, que exista una producción en un tiempo corto, para evitar problemas con plagas y enfermedades, así como hacer más eficiente la sala de cultivo (6). El tratamiento más precoz fue A4B4, el cual acumuló el 78% del rendimiento total (g/bolsa) en las dos primeras semanas.

Costo de producción de los tratamientos de compost. La estimación de los costos se realizó para los tratamientos de compost (A1, A2, A3 y A4), en combinación con la tierra de cobertura B4 (tierra negra + tierra amarilla + arena). El costo total fue 58.782, 71.819, 79.856 y 84.803 bolívares para los tratamientos A1, A2, A3 y A4, respectivamente. Los costos aumentaron como se aumentó la cantidad de aditivos, sin embargo; el ingreso bruto y el margen de ganancia fue mayor en A4, A2 y A3 debido al mayor número de unidades de 12 kg producidos por la adición de bagazo de caña y al mayor rendimiento de champiñones producido en estos tratamientos con respecto al tratamiento A1.

Cuadro 6. Días desde la siembra al inicio de la cosecha y días de cosecha de champiñones.

	Tierras de cobertura									
	B1		B2		B3		B4		Promedio	
Compost	dic	dc	dic	dc	dic	dc	dic	dc	dic	dc
A1	43	25	43	25	45	23	37	31	87,0	26,0
A2	43	25	45	23	45	23	37	31	87,5	25,5
A3	44	24	45	23	44	24	37	31	87,5	25,5
A4	43	25	43	25	45	23	37	31	87,0	26,0
Promedio	43,3	24,8	44,0	24,0	44,8	23,2	82,0	31,0		

dic: días entre la siembra y el inicio de cosecha. dc: días de cosecha.
El margen bruto de ganancias por 12 kg de compost en los tratamientos A4, A2 y A3 fue 70, 40, y 20% mayor, respectivamente, en comparación con el tratamiento A1.

Conclusiones

La adición de bagazo de caña, le confirió al compost una buena estructura desde el primer volteo.

Los diferentes tipos de compost no mostraron diferencias en cuanto al análisis proximal al final de la fermentación libre, mientras que después de la pasteurización se encontró que el compost con mayor número de aditivos presentó el más alto porcentaje de fibra cruda.

El rendimiento de champiñones (g/12 kg) fue mayor en el tratamiento de compost a base de heno, estiércol de pollo, bagazo de caña, melaza y harina de arroz con la tierra de cobertura a base de tierra negra, amarilla y arena.

No se encontraron efectos de las mezclas de compost ni de la tierra de cobertura sobre el diámetro de los champiñones, los cuales se encontraron entre 3,8 y 4,2 cm.

El número de champiñones no fue afectado por los tratamientos de compost. Las tierras de coberturas afectaron el número de champiñones, siendo mejor el tratamiento preparado con tierra negra, amarilla y arena, produciendo 47 champiñones por 12 kg de compost.

El mayor peso individual (g/champiñones) se obtuvo con el tratamiento constituido a base de heno, estiércol de pollo , bagazo de caña, melaza y harina de arroz con 26,6 g/champiñón.

El tratamiento preparado con heno, estiércol de pollo, bagazo de caña, melaza y harina de arroz con la mezcla de tierra negra, amarilla y arena fue el más precoz, acumulando entre la primera y segunda semana un 78% del rendimiento total.

La mezcla de tierra negra, amarilla y arena produjo una mayor precocidad, ya que la producción se inició 7 días antes que las otras coberturas y se mantuvo por un ciclo de 30 días.

Literatura citada

1. Alexopulus, C. and C. Mins. 1972. Introductory Micology. 3ra Ed. N.Y.
2. Crespo, M. 1990. Cultivo comercial del champiñón. Edit. Albaratos. Argentina.
3. Fletcher, J., P. White, R. Gaze. 1991. Control de enfermedades y plagas en el cultivo del champiñón. Edit. Acribia. Zaragoza, España.
4. Steineck, H. 1987. Cultivo comercial del champiñón. Edit. Acribia. España.
5. Toovey, F. S/F. Cultivo del champiñón. Edit. Acribia. España.
6. Vedder, P. J. 1979. Cultivo moderno del champiñón. Edit. Mundi Prensa.

Recogido de la web:

www.redpav-fpolar.info.ve/fagroluz/v15_3/v153z003.html

Rebollas 03 de noviembre de 2003